

Die Bekämpfung **V 32**  
der  
verheerenden Ueberschwemmungen  
des  
Wassermangels und der Dürre.

Eine kultur- und hoch techn. u. wirtsch.  
im vollständigen Anschluß

Heydecke

Herausgegeben von Prof. Dr. H. Heydecke  
in Kassel









I. C 153.  
[V 32]

**Die Bekämpfung**  
der  
**verheerenden Ueberschwemmungen**  
des  
**Wassermangels und der Dürre.**

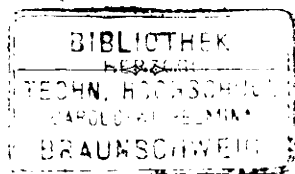
---

Eine kultur- und hydrotechnische Abhandlung  
in volkstümlicher Darstellung

von

**Heydecke**

Herzogl. Braunschwg. Landes-Oekonomie-Kondukteur  
und Kultur-Ingenieur.



**Braunschweig**

Druck und Verlag von Joh. Heinr. Meyer

1894.

*B.*



Nachstehender Vortrag wird zwar vorwiegend kultur- und hydrotechnischer Art sein, es sind jedoch Kunstausdrücke, Formeln und viele Zahlen darin vermieden, um die Wasserverhältnisse allgemein verständlich zu machen. Ich hoffe, es wird mir gelingen, auch ohne derartige technische Hilfsmittel einen Ueberblick zu geben von den Ursachen und Folgen sowohl des Wasserüberflusses (Ueberschwemmung), als auch besonders des Wassermangels (Dürre), welcher mit ersterem in engster Beziehung steht, und von der Behandlung der Wasserfrage nach meiner fachwissenschaftlichen Erkenntnis.

Ausserordentliche Regenniederschläge, öfter verbunden mit dem Schmelzen gewaltiger Schneemassen aus dem Winter, haben wegen ihrer häufigen und verderbenbringenden Wiederkehr in den letzten Jahren zu tiefgehenden Bedenken und Zweifeln bezüglich unserer bisherigen wasserwirtschaftlichen Verhältnisse geführt und zu Abwendungsvorschlägen verschiedener Art Veranlassung gegeben.

Betrachten wir die Abwendungsmaassnahmen in ihrer allmählichen Entwicklung, so sehen wir, dass das nahe-  
liegendste Mittel gegen Ueberschwemmungen der Aufbau von Schutzwällen oder Deichen sein musste. Anfangs mögen dieselben in kleinen Verhältnissen zum Schutze der einzelnen Ansiedelung oder des bewirtschafteten Acker-

landes angelegt sein, dann aber wird man es als vorteilhafter erkannt haben, zum gemeinsamen Schutze mehrerer gefährdeter Höfe sich zu Deichverbänden zusammenzuschliessen. So sind zum Schutze gegen die Fluten des Meeres, welche früher breite Küstenstrecken der Nordsee verschlungen haben, längs derselben, um die Seemarschen zu schützen, Deiche entstanden, welche infolge ihrer früheren Unzulänglichkeit gegen die öfter eintretenden Sturmfluten mit der Zeit zu einer solchen Höhe und Widerstandsfähigkeit verstärkt sind, dass dieselben heute den gewaltigsten Sturmfluten Trotz zu bieten vermögen. Gegen das Meer also haben die Deiche ihren Zweck, wenn auch mit einem Kostenaufwande von ungezählten Millionen, vollkommen erreicht und konnten der Natur der Verhältnisse nach auch nur allein als Damm gegen den raubgierigen Ansturm des Meeres dienen, anders aber verhält es sich mit den Deichen zum Schutze gegen Hochwässer der Flüsse und Ströme, deren Abwendung darzulegen wir uns zur Aufgabe gestellt haben.

Die Flussdeiche können zwar auch erhöht und verstärkt werden, falls sie nicht mehr genügend widerstandsfähig sind, indessen hat dies doch bald seine Grenzen; denn die Gefahr der Deichbrüche vergrössert sich mit zunehmender Höhe der Deiche durch den stärkeren Druck, welchen eine höhere Wassersäule auf ihre Umgebung ausübt. Wenn auch die Deiche hoch und stark genug gebaut sind, um den erfahrungsmässig höchsten Wasserandrang auszuhalten, so können doch durch Eisverstopfungen und andere im Flussbette auftretende Hindernisse Aufstauungen vorkommen, sodass kein Damm hoch und stark genug ist, um dieser ungeheueren Kraftansammlung zu widerstehen.



Die fortschreitende Bodenkultur der Neuzeit hat ausser ihren grossen Erfolgen auch Umstände gezeitigt, welche einen gefahrbringenden schnellen Zusammenfluss gewaltiger Wassermassen nach starken Niederschlägen herbeiführen: Sümpfe und Seen wurden trocken gelegt, die Moore durch offene Gräben entwässert (z. B. auf dem Brocken), grosse Flächen entwaldet, um davon einen höheren Ertrag als Kulturland zu gewinnen. Die veränderte Nutzungsart dieser Flächen bewirkt, dass sie nicht mehr als Wasserbewahrer (Reservoirs) dienen können, sondern das plötzlich gefallene Regenwasser ohne Aufenthalt nach dem niederen Gelände abfliessen lassen. Am meisten aber sind die Separationen (Consolidationen, Verkoppelungen, Gemeinheitsteilungen, Feldbereinigungen) an der Verschlechterung der Wasserhältnisse im allgemeinen schuld, weil sich dieses Verfahren auf die grössten Flächen erstreckt hat und noch erstreckt.

Bei Separationen wird das nicht zur Bewässerung verwendete Wasser als lästiges Uebel betrachtet und darauf gesehen, es so schnell wie möglich los zu werden, um desto früher die Ländereien unter den Pflug zu bringen. Es wird deshalb überall, wo sich Tagewasser sammeln kann, für schnelle Ableitung desselben durch möglichst geradlinige Gräben an den tiefsten Terrainlagen Sorge getragen. Ebenso wird das aus den Sammelgräben zufließende Wasser den Bächen und Flüssen schnell zugeführt, letztere zuweilen noch begradigt, um den Wasserzufluss in derselben Weise ungehindert weiterzuleiten. Die Flüsse und Ströme schwellen dann in kurzer Zeit so gewaltig an, dass sie die so schnell zuströmenden Wassermassen nicht zu fassen vermögen, überschwemmen oder

durchbrechen die Deiche, durch welche sie in ihrer Ausdehnung eingeschränkt werden sollten, und richten die so oft wiederkehrenden furchtbaren Verwüstungen an, indem sie teils Boden wegreissen und fortschwemmen, teils wieder ablagern, sodass weite Kulturf lächen damit verödet werden. Aber die besten abgeschwemmten Teile, die Sahne des Ackerlandes, führt der Strom dem Meere zu, wo sie öfter das Material zu Deltabildungen an den Strommündungen liefern. Es gehen damit ungeheuerere Mengen der wertvollsten Bodenteile und Pflanzennährstoffe für immer dem Kulturlande verloren. Der Wert der von einem französischen Flusse (der Durance) alljährlich in das Meer geführten Schlamm massen wird z. B. auf dreissig Millionen Francs geschätzt.

Jeder Flusslauf lagert im Flussbette und auf dem Flussufer zwischen Deich und Flusslauf (dem Vorlande der Deiche) bei Hochwasser regelmässig die schweren Geröll-, Erd- und Schlamm massen ab, welche der Flusslauf nicht bis zum Meere fortzubewegen vermag, wodurch eine fort dauernde Erhöhung der Flusssohle und des Deichvorlandes stattfindet. Das von den Deichen geschützte Land (das Binnenland der Deiche) nimmt an dieser fort dauernden Erhöhung nicht teil, es bildet sich deshalb im Flussthale an den tiefsten Stellen, welche der Flusslauf anfänglich durchfloss, ein Rücken, auf dessen Höhe der Flusslauf sich allmählich mit erhebt. Die Folge hiervon ist, dass das Binnenland an durchsickerndem Grundwasser (Druckwasser) leidet, und die Deiche höher aufgeworfen werden müssen. Die Deiche verlieren damit immer mehr an Wert für das als Acker bewirtschaftete Binnenland, welches sie schützen sollten, und werden ihm schliesslich

zum Verderben, sobald eine genügende Ableitung des schädlichen Druckwassers nicht mehr möglich geworden ist. Für im Flussthale gelegene, durch Dämme gegen Hochwasser geschützte Wohnplätze machen sich ebenso die Nachteile des Druckwassers in den unteren Wohnräumen und Kellern bemerkbar, und die am Flusse selbst vorgenommenen Korrektionsarbeiten durch Quereinbaue (Buhnen) und Parallelwerke verlieren mit der Erhöhung des Flussbettes und der Ufer mit der Zeit ihren Zweck, falls sie nicht durch Umbau ebenfalls erhöht werden.

Das nutzlose Abströmen der verderbenbringenden Wassermassen, der damit verbundene Verlust an Bodenwert und Pflanzennährstoffen musste auf den Gedanken führen, Mittel und Wege zu finden, um diese Schäden abzustellen, die Hochwässer abzuwenden und den Wasserüberfluss für lange Trockenheit (Dürre) zurückzuhalten. Die Anleitung hierzu bieten manche von der Natur begünstigte Flüsse selbst. Der Rhein z. B. hat in dem Bodensee (eine Fläche ungefähr von der Grösse des Kreises Braunschweig = 540 qkm) ein natürliches Wasserreservoir; die durch den Oberlauf zugeführten Wassermassen werden hier aufgehalten, denn die Erhöhung seines Wasserspiegels um 3 m durch den grösseren Zufluss bedeutet eine Wasservermehrung des Sees von mehr als  $1\frac{1}{2}$  Milliarden cbm. Die mitgeführten Geröll-, Erd- und Schlickmassen lagern sich hier ab, und die um 3 m höhere Wasserschicht des Abflusses kann keine nachtheilige Ueberschwemmung des unterhalb liegenden Stromthales herbeiführen, soweit eben nicht andere weiter unten zukommende Hochwässer der Nebenflüsse die natürliche Wasserregulierung des Bodensees aufheben. Das Verhältniss von Nieder- und Hoch-

wasser des Rheins ist oberhalb des Bodensees 1 : 70, unterhalb 1 : 14, also oberhalb fünfmal grösser als unterhalb.

Gleiche natürliche Wasserreservoirs haben die von den Alpen in die oberitalienische Tiefebene durch die grossen Seen am Fusse der Alpen fliessenden Nebenflüsse des Po, und der St. Lorenzstrom in Kanada ändert infolge seines Laufes durch die fünf ausgedehnten Seen seinen Wasserstand unterhalb überhaupt nur um einen halben Meter.

Diese natürlichen Verhältnisse führten also zu dem Gedanken, überall dort künstliche Wassersammler oder Seen anzulegen, wo solche überhaupt nicht, oder doch nicht in ausreichender Weise natürlich vorhanden waren. Napoleon III. erwärmte sich besonders für diese Idee und richtete am 19. Juli 1856 einen langen Brief an seinen Minister für öffentliche Arbeiten, in welchem er aus Anlass der vorangegangenen Hochwasserverwüstungen darauf hinweist, dass der beste Schutz gegen letztere die Schaffung künstlicher Seen für die Flussgebiete am Fusse der Gebirge sein müsse. Interessant ist in dem Briefe besonders eine Stelle, wo er für die Entstehung der Hochwässer einen Vergleich anführt mit den Worten: »Wir sehen es täglich mit unseren eigenen Augen, wenn es regnet; das Wasser, was auf unsere Felder fällt, formiert nur wenige Bäche, aber dasjenige, welches auf die Dächer der Häuser fällt und in Rinnen aufgefangen wird, bildet sogleich eine kleine Wasserflut. Die Dächer sind hier die Gebirge, und die Rinnen vertreten die Stelle der Ebene.«

Dieser Vergleich seines vortragenden Ingenieurs mag dem Kaiser Napoleon sehr einleuchtend gewesen sein, weshalb er nicht verfehlt hat, denselben in seinem Briefe an den Minister wiederzugeben.

Infolge der kaiserlichen Entschliessung wurden nun in Frankreich eine Menge künstlicher Wassersammler (Reservoirs) durch Thalsperren angelegt, und dem französischen Beispiel ist man in anderen Ländern gefolgt (obgleich künstliche Reservoirs schon im Altertum von Aegyptern und Arabern gebaut sind, so wurden sie doch durch die Franzosen in neuester Zeit erst recht wieder in Mode gebracht), indessen waren anderwärts gewöhnlich noch die Wasserversorgung von Städten, die Speisung von Canälen und Triebwerken während langer Dürre die unmittelbare Veranlassung zum Bau dieser Anlagen. Auch in Deutschland sind vereinzelt grössere Wasserreservoirs (Oderteich im Harz) angelegt, neulich wurde noch eine Thalsperre im Bodethale vorzugsweise zur Gewinnung von Wasserkraft für elektrische Kraftübertragung geplant. und zur Speisung des Dortmund-Ems-Canals will man im Ruhr- und Lippe-Thale Wasserreservoirs anlegen.

Soweit es sich um Kraftgewinnung oder um einen Vorteil handelt, der auf andere Weise ebenso leicht nicht zu erreichen sein würde, lässt sich gegen deren Anlage nichts sagen; Reservoirs jedoch zum Schutze gegen Hochwasser mussten sich, wie die vorliegenden Erfahrungen lehren, als unzureichend herausstellen, weil zu grosse und meistens gerade die wertvollsten Bodenflächen für diese Anlagen geopfert werden müssten, um nicht nur plötzliche, sondern auch langanhaltende Niederschläge mit Erfolg zurückzuhalten, sodass die Kosten für Bodenwert und für den Bau der Thalsperre vielfach höher kommen würden, als der Schaden, der durch die Wasserverwüstungen angerichtet wird. Eine einfache Berechnung hätte vorher erkennen lassen, dass die künstlichen Wasserreservoirs

zum Schutze gegen Hochwässer sich als unzulänglich erweisen mussten. Sollte z. B. für ein Flussgebiet von 4000 qkm (etwa die Grösse des Herzogtums Braunschweig) der vierte Theil des in einem Tage gefallen grössten Niederschlags von 125 mm (= 125 Millionen cbm) durch ein Reservoir am oberflächlichen Abfliessen gehindert werden, so würde hierfür eine Fläche von 6250 ha (25000 Morgen Land) bei 2 m mittlerer Tiefe unter Wasser gesetzt werden müssen. Rechnet man 1 Morgen Land = 500 Mk. durchschnittlich, so würde diese Anlage allein für Grund und Boden  $12\frac{1}{2}$  Millionen Mk. kosten und bei 4 m mittlerer Tiefe =  $6\frac{1}{4}$  Millionen Mk. Folgt anhaltender Regen, nachdem die Reservoirs gefüllt sind (ist die Natur regenkrank), dann können dieselben nicht noch weitere Niederschläge zurückhalten, auf Wasserverlust durch Versickern und Verdunsten in so kurzer Zeit ist kaum etwas zu rechnen. Zudem werden die Hochwasserschäden durch Thalsperren nur teilweise beseitigt, indem sie nicht verhindern können, dass das wilde Wasser in den Bergen bis zur Ankunft im Reservoir sein Zerstörungswerk weitertreibt. Das mitgeführte Geröll, die Bodentheile und Pflanzennährstoffe lagern sich erst im Reservoir ab und bleiben hier nutzlos und zum Nachtheile für dasselbe liegen, bis die Ablagerungen, ebenso wie auf dem Deichvorlande, durch Erhöhung des Bodens, nur noch im stärkeren Maasse, die Reservoirs füllen und damit ihren Wert mindern und schliesslich ganz aufheben.

Wollte man nun die Ursachen beseitigen, aus denen die stärkeren und öfteren Ueberschwemmungen hergeleitet werden, so könnte dies vielleicht bei den trocken gelegten Mooren, Teichen und Seen gelingen, die fort-

schreitende Bodenkultur macht es jedoch zur Unmöglichkeit, die erreichten anderen grossen Vorteile durch die Separationen und Entwaldungen aus dem Grunde aufzugeben, um eine Verminderung der Hochwasserschäden, die ausserdem noch öfter bezweifelt wird, herbeizuführen.

Wenn auch in Bezug auf einen merklichen Einfluss der Separationen und der Entwaldungen auf die Wasserverhältnisse ein Zweifel nicht mehr bestehen sollte, so steht doch soviel fest, dass jedenfalls die Bedeutung des Waldes in dieser Beziehung überschätzt wird. Wenn der Waldboden eine sehr bergige, steile Lage hat, wo sich dieser Steilheit wegen ohne weiteres keine Humusschicht bilden kann (hierüber noch später), oder sobald der mehr ebene humose Waldboden vollständig mit Wasser gesättigt ist und immer neue Regengüsse hinzukommen, so findet von dem Waldboden ein ungehindertes Abfliessen des Wassers in die Thäler statt. Bei derartigen Niederschlägen bietet auch der Wald keinen ausreichenden Schutz gegen Ueberschwemmungen, denn wir wissen, dass in manchen steilen Gebirgsgegenden Oesterreichs, deren Waldfläche bis 70 % beträgt, gerade die verheerendsten Hochwässer aufgetreten sind, während die am schlechtesten bewaldeten, aber mehr ebenen Länder, England mit 4 %, Dänemark mit 4,8 % erfahrungsmässig wenig von Ueberschwemmungen zu leiden haben.

Die Oberflächenbeschaffenheit des Flussgebietes ist es hauptsächlich, welche den grössten Einfluss auf die Wasserverhältnisse ausübt, denn erst wenn das von den Bergen zusammengeströmte Regenwasser die Ebene erreicht, entstehen Ueberschwemmungen, während der in der Ebene selbst gefallene Regen sich viel langsamer in

den Flussläufen sammelt, und der ebeneren Lage wegen bessere Vorbedingung findet, von der Oberschicht des Kulturbodens aufgenommen und zurückgehalten zu werden; deshalb gefiel auch Napoleon III. der oben angeführte Vergleich so gut. Ein wesentlicher Unterschied besteht aber in dem Vergleiche zwischen Berg und Dach darin, dass die Dächer zur Ableitung des Wassers bestimmt sind, während es für die Gebirge besser wäre, wenn das Regenwasser nicht oberflächlich abfließen, sondern von dem Gebirgsboden zurückgehalten würde.

Die Fähigkeit Wasser zurückzuhalten besitzt der Boden in der That, dies zeigen uns die Quellen, welche in Zeiten der Dürre, nachdem das gefallene Regenwasser oberflächlich längst abgeflossen ist, nachhaltig die Bäche und Flüsse speisen. Könnten wir nun die Verhältnisse schaffen, unter welchen der Boden die Fähigkeit, das gefallene Regenwasser zurückzuhalten, in höherem Grade ausübt, um es allmählich nach Filtrierung durch die Bodenschichten den Quellen und Flussläufen wieder abzugeben, dann wäre sowohl dem Wasserüberfluss (der Ueberschwemmung) als auch dem Wassermangel (der Dürre) abgeholfen.

Durch die bisherigen Maassregeln war und konnte es nicht möglich werden, die extremen Wasserverhältnisse zu beseitigen, weil man der Sache nicht genügend auf den Grund ging. Mit Wassergefahren verhält es sich ebenso, wie mit Feuers- und anderen Gefahren, anfangs ist es ein Leichtes sie abzuwenden, später stehen wir ihrer Gewalt machtlos gegenüber.

Wir wissen, dass die Unebenheit des Geländes hauptsächlich den schnellen Abfluss des Regenwassers veranlasst,



es kann deshalb die Zurückhaltung desselben vorzugsweise auch nur darin bestehen, dass wir die Unebenheit des Geländes für das Wasser möglichst aufheben. Um dies zu thun braucht man jedoch keine Berge abzutragen, unser Zweck wird schon erreicht, wenn wir die Bergabhänge treppenförmig umformen (terrassieren) oder mit Wasserstaugraben versehen.

In Gebirgsgegenden trifft man zuweilen alte Terrassen an, die Oberfläche des terrassierten Bodens hat aber immer eine grössere oder geringere Neigung thalwärts, aus diesem Grunde allein konnten die alten Terrassen nicht zur Zurückhaltung der Niederschläge dienen; die vollständig wagerechte Oberfläche der Terrasse vermag dies auch nicht in ausreichender Weise, deshalb muss deren Oberfläche bergwärts geneigt sein, eventuell kann noch ein Graben an der Bergseite angelegt werden. Der Wasserfassungsraum der Terrassenoberfläche wird nach der erfahrungsmässig höchsten Niederschlagsmenge des Flussgebietes pro Tag (für Deutschland durchschnittlich 126 mm) und nach der wasserfassenden Kraft des Bodens bemessen (da sehr bald der stets nach Wasser dürstende Bergboden das zurückgehaltene Regenwasser aufsaugt oder in tiefere Lagen versinken lässt). Bei Formierung der Terrassen sieht man darauf, dass die frühere Deckschicht des Geländes wieder an die Oberfläche kommt, lockert auf der Bergseite den nach Abtrag gebliebenen festen Boden, berücksichtigt bei Bemessung des Wasserfassungsraumes das Setzen des Bodens und für das Böschungsverhältnis dessen Bindigkeit.

Die grösste Aufmerksamkeit ist jedoch darauf zu richten, dass der thalseitige Terrassenrand vollständig wagerecht wird.

Für die Breite der Terrassen wird man gewöhnlich nicht über 10 m hinausgehen, weil eine grössere Breite die Erdarbeiten verteuern würde. Die schon vorhandenen alten Terrassen werden, um sie für die Wasserzurückhaltung brauchbar zu machen, an der Bergseite mit einem Graben versehen, der gross genug sein muss, um das von der darüberliegenden Terrasse abfliessende Wasser vollständig aufzunehmen, oder gänzlich in technisch richtiger Weise umgeformt.

Die Verhältnisse liegen so einfach, dass auch jeder Nichttechniker die unzweifelhaft nützliche Wirkung der in vorstehender Weise angelegten Terrassen erkennen muss: der Regen kann wegen der Terrassenform von der Stelle, wo er gefallen, nicht abfliessen, ein Teil verdunstet, der andere Teil dient dem so sehr nach Wasser dürstenden Bergboden zur Feuchterhaltung oder sickert in die Tiefe und wird den Quellen und Flüssen zu Zeiten der Dürre mehr Wasser zuführen. Die Ackerkrume mit ihren organischen Beimengungen, die Erd- und Geröllmassen, welche er sonst auf seiner abschüssigen Bahn mit sich fortreisst, bleiben unberührt und bilden, je länger Verwesung und Verwitterung darauf einwirken kann, desto mehr einen Boden, welcher zu forst- und landwirtschaftlichen Kulturen benutzbar wird. Ich denke hierbei besonders an die aus egoistischem Unverstande entwaldeten und verödeten Gebirge der alten Kulturländer Italien und Griechenland, auch Deutschland und andere Staaten besitzen schon entwaldete Gebirge genug, bei denen infolge der stetigen Abschwemmung ihrer feinsten Bodenteile keine Aufforstung, viel weniger noch eine andere Kultur wieder gelingen will. Die Terrassierung und die

Anlage von Wasserstaugraben sind die Mittel, aus diesen verwüsteten und wertlosen Flächen wieder Kulturland neuzuschaffen und ihre seitherigen Nachteile bei Niederschlägen vollständig aufzuheben.

Zur Bewirtschaftung dient ein in angemessener Steigung fahrbarer Weg, der die Terrassen schneidet, der Weg bekommt jedoch keine Seitengräben, sondern alles sich darauf sammelnde Regenwasser wird auf die nächste Terrasse geleitet, damit kein Tropfen des terrasierten Berges oder Abhanges oberflächlich abläuft und damit den Anfang zum Verfall der Terrasse bildet. Die Kosten für den Terrassenbau sind in den Fällen immer lohnend, wo bisher Terrassen lediglich zu wirtschaftlicher Verbesserung der Ländereien, ohne Rücksicht auf die Abwendung von Hochwassergefahren mit Vorteil angelegt wurden; unter diesen Umständen müssen um so mehr solche Terrassen Vorteile bieten, welche eben durch die technisch richtige Anlage zur Zurückhaltung der Niederschläge den wirtschaftlichen Nutzen der Terrassen nur noch erhöhen; der Vorteil für die Regulierung der Wasserhältnisse ist nebensächlich und macht keine besonderen Kosten.

Nicht alle Abhänge lassen sich zweckmässig in Terrassen umformen, Abhänge unter  $10\text{‰} = 5,7$  Grad sind wegen erschwelter Bewirtschaftung der schmalen Beete ebenso ungeeignet, wie solche über 45 Grad Neigung, auch mit einer guten Grasnarbe bedeckte Böden würde ich nicht ohne zwingende Gründe in Terrassen legen. felsiger oder sehr steiniger Boden verhindert dies ebenfalls; indessen haben wir es in Deutschland selten mit Felsengebirgen zu thun, für welche gewöhnlich Thal-

sperrern zum Zurückhalten der Gerölle und Geschiebe am Platze sind.

Alle Hänge, welche für Terrassen nicht geeignet sind, würde ich, wo thunlich, mit Wasserstaugräben versehen in Entfernungen, wie sie die Oertlichkeit bedingt. In steilem Gelände können dieselben näher bei einander angelegt werden, weil hier nur kleine Gräben Platz finden können, trotzdem die der geneigten Lage entsprechende Ebene (Horizontalprojection) folgerichtig eine weitere Entfernung der Gräben bedingt, als die auf der geneigten Ebene abgemessene Durchschnits-Entfernung. **In wenig geneigtem Gelände wird schon mit einem nicht grossen Graben und dem Grabenauswurfe, der am unteren Grabenrande abgelagert und mit genau wagerechter Krone versehen werden muss, eine verhältnissmässig grosse Wasserschicht zurückgehalten.**

Vor acht Jahren etwa wurde in Zeitschriften viel über Wasserstauanlagen (Horizontalgräben) geschrieben, Fachleute, Hydrotecten und Laien wetteiferten mit Projecten derartiger Anlagen:

Der eine wollte ganz Deutschland, ob Berg oder Ebene, Acker, Wiese oder Wald durch in die Erde gegrabene Vertiefungen von 1 m Tiefe, 5 m Breite und unbestimmter Länge mit Wiederholung alle 50 m gegen Ueberschwemmungen schützen. Das Unrichtige und die Unausführbarkeit dieser Idee war bald den meisten Laien begreiflich. Ein anderer meinte, dass die überall anzubringenden Vertiefungen kleinere Dimensionen haben dürfen; auch dieser hatte kein richtiges Verständniss für solche Anlagen. Ein dritter fand die Form der Gräben zur Wasserzurückhaltung besonders beachtenswert und

dergleichen. Als man schliesslich dahin gekommen war, dass die sogenannten Horizontalgräben als wirksamstes Mittel gegen Ueberschwemmungen auch von Hydrotecten bezeichnet wurden, erklärte Professor Perels in Wien (eine bekannte hydrotechnische Autorität), dass von der Anwendung derselben deshalb kein allgemeiner Gebrauch gemacht werden könne, weil bei ihrer notwendigen grossen Ausdehnung die Kosten für Herstellung der Gräben und Erwerbung des dazu erforderlichen Terrains zu hoch kommen würden.

Diese Aburteilung von fachkundiger Seite hat genügt, dass seitdem die Horizontalgräben abgethan sind; kein Mensch hat mehr eine andere eigene Meinung gehabt.

Professor Perels hat von seinem Standpunkte als Hydrotect recht, und unter seinen Voraussetzungen können in der That Horizontalgräben niemals in grösserem Umfange zur Anwendung kommen. Nur einen Einwand wollte ich endlich dagegen erheben, der zu meiner Verwunderung seit dem Urtheil Perels noch von keiner Seite geäussert wurde, dass nämlich die Voraussetzung, das Grabenterrain müsse erworben werden, auf einer Verkenntung der Bedeutung dieser Anlagen für die Landeskultur beruht. Ich weiss nicht, wie Professor Perels zu dieser Auffassung gekommen ist, vielleicht wollte er mit gesetzlichen Zwangsmitteln gegen den Willen der beteiligten Grundbesitzer die systematische Durchführung der Horizontalgräben erreichen. Für diesen Fall würde ein Erwerb des Grabenterrains nicht allein, sondern auch eine Entschädigung für die Behinderung bei der Bewirtschaftung des Landes eintreten müssen. **Glücklicher Weise braucht dies nicht zu geschehen, da die Wasserstaugräben,**

ebenso wie die Drainage und der Kunstwiesenbau, nur in grösseren Verhältnissen, da sich dies Verfahren auf die ausgedehntesten Gebiete erstrecken kann, ein so hervorragendes Meliorationsmittel der Landeskultur sind, dass jeder Grundbesitzer auf geeignetem Boden in eigenem Interesse diese Anlagen einrichten wird: der Nutzen zur Abwendung der Hochwassergefahren ergiebt sich daraus ohne besondere Kosten von selbst. Es würde noch weniger gerechtfertigt sein, Terrassen lediglich zum Zwecke der Hochwasserbekämpfung anzuwenden, dieselben können nur da Anwendung finden, wo der direkte Mehrertrag der Grundverbesserung mit den hierfür aufgewendeten Kosten im richtigen Verhältniss steht. Mit zunehmender Bevölkerung und steigender Kultur gewinnt der Bodenwert; in demselben Maasse wird man neues Kulturland zu schaffen suchen, und mit Bestimmtheit ist deshalb schon jetzt vor auszusehen, dass man in nicht allzu ferner Zeit genötigt sein wird, zum Zwecke der Kulturbodengewinnung durch Terrassenbildung bedeutende Bodenumformungen vorzunehmen und die Fruchtbarkeit weiter öder Landstriche durch Ueberdeckung und Mischung mit geeignetem Boden zu erhöhen, wenn derselbe auch nach Vervollkommnung der Transportmittel auf grosse Entfernungen herbeigeschafft werden müsste. Vorläufig ist diese Art der Bodenverbesserung auf weite Entfernungen zu teuer.

Zur Verbilligung der Grabenherstellungskosten müssen besondere Grabenpflüge konstruiert werden, so dass durch Menschenhand nur das Schlichten des Grabenauswurfs und das Ausbessern der Gräben zu geschehen braucht.

Für den Wasserfassungsraum der Gräben an sich dürfte durchschnittlich auf 1 m Länge  $\frac{3}{4}$  cbm und als

Durchschnitts-Entfernung der Gräben 15 m zu rechnen sein, welche aber je nach der Steilheit des Geländes zwischen weiten Grenzen schwanken kann. Alle Wasserstaugräben sind so gross zu bemessen, dass sie die extremen Niederschläge zu fassen vermögen, denn gerade durch letztere entstehen die grössten Wasserverwüstungen, und der Bergboden bedarf zu seiner Feuchterhaltung gewöhnlich viel mehr Wasser, als die Menge, welche durch Niederschläge auf ihn entfällt. Die Erkennung und Verwertung der Witterungsergebnisse (Meteorologie) und die Benutzung von geologischen und Uebersichtskarten mit Höenschichtenlinien in gleichem Abstände (Isohypsen) bieten dem Fachmanne wertvolle Hilfsmittel zu zweckmässiger Projektierung derartiger Anlagen, weil solche je nach der Oberflächenbeschaffenheit des Geländes (Terrainkonfiguration) die verschiedenartigsten Abweichungen für Bestimmung von Entfernung, Fassungsraum, Lage, Abstufung und Form der Gräben erkennen lassen. Wo noch keine Höenschichtenlinien in Karten vorhanden sind, bietet zur Ausführung der Vorarbeiten die patentierte und von mir erfundene Nivellierskala für direkte Höhenangabe gute Dienste.

Dem Nichttechniker würden eingehende Auseinandersetzungen über zweckentsprechende Stauentwürfe nicht leicht verständlich werden, ich übergehe sie deshalb und bemerke nur noch, dass der Landmann bei selbständiger Ausführung dieser Anlagen auf eigenem Grund und Boden die Wasserstaugräben gross genug anlegen möchte.

Eine übermässige Grösse hat, wenn man von den etwas vermehrten Arbeitskosten absieht, den Vorteil,

dass zum Nutzen der Feuchterhaltung des Bodens mehr Wasser zurückgehalten wird, solange auf oberhalb und seitwärts angrenzenden Flächen noch keine Wasserstaugraben angelegt sind; es wird auch dadurch erreicht, dass spätere Neuausräumungen der Gräben nicht wieder zu geschehen brauchen und eine Neuverwundung der über Graben und Grabendamm sich bildenden Grasnarbe vermieden wird. Die hierdurch erreichte sichere Zurückhaltung und Aufstauung von 1—2 cbm pro laufenden Meter Graben wird genügen, um nach langer regenloser Zeit den ausgetrockneten Boden anzufeuchten und ihn für Wasser überhaupt erst wieder aufnahmefähig zu machen.

Der ausgetrocknete Boden verhält sich gegen Regenfällen ähnlich, wie ein trockener Schwamm gegen Wasser, erst durch längere Berührung damit erhält er die Fähigkeit wieder, Wasser aufzusaugen. Wenn also beim Regen nach langer Dürre für Zurückhaltung desselben nicht gesorgt ist, wird er stets oberflächlich ablaufen. Hieraus erklärt sich auch die Thatsache, dass plötzliche, kurz andauernde, wenn auch starke Niederschläge nach langer Dürre von geringer Bedeutung für die Vegetation sind, weil der Boden von dem erquickenden Nass hat zu wenig aufnehmen können.

Unfähig Wasser aufzunehmen ist der Boden auch dann, wenn im Winter nach Tauwetter oder Regen Frost eintritt. Folgt hierauf wieder hoher Schnee und dann plötzlich Schneeschmelze, vielleicht noch mit Regen, so wird die gesamte aufgetaute Schneewassermasse oberflächlich schnell abfliessen, wenn dies durch hinreichend grosse Wasserstaugraben nicht gehindert wird.



Im frostfreien Boden wirkt die aufgestaute Wasserschicht der Gräben ausserdem noch durch ihren Druck, die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens zu erhöhen.

Sehen wir doch, dass es bei Wasserbauten so schwer wird, unsere Anlagen gegen die zerstörende Wirkung des durch eine hohe Wassersäule entstehenden Druckwassers zu schützen. Bei grösseren Reservoirs ist die Wirkung des Wasserdrucks auf die Umgebung von keiner Bedeutung für die vergrösserte Wasserzurückhaltung des Bodens, infolge der ausgedehnten Wasserstauanlagen ist sie jedoch nicht zu unterschätzen. Bindige, an sich der Drainierung bedürftige, aber noch nicht drainierte Bodenarten darf man natürlich nicht durch Anlagen, welche das Wasser nur noch mehr zurückhalten würden, verschlechtern, dieselben sind vielmehr an geeigneten Stellen oberhalb durch wagerechte Doppelgräben, der eine zum Aufstauen der Niederschläge, der andere zum Aufnehmen und Ableiten des aus dem Staugraben durchsickernden Grundwassers zu verbessern, ohne dabei die Wasserzurückhaltung ganz aufzugeben.

Wenn es sich darum handelt, an sich feuchtem Boden nicht zu viel Wasser zuzuführen, dann sind oft wasserführende Schichten mit Fallrichtung in den Berg, wo man sie antrifft, vorteilhaft zur Aufsaugung des Regenwassers zu benutzen. Liegen dieselben in nicht zu erheblicher Tiefe, so kann man sie durch sogenannte Schlucker mit den Wasserstaugräben in Verbindung bringen. Manche Bodenarten humoser, sandiger Beschaffenheit (auch gran-diger, steiniger Boden) verschlingen förmlich das Wasser, dieselben können weit mehr Wasser aufnehmen und versinken lassen, als ihnen durch den stärksten Regen zu

teil wird. Die Vorsprünge der Hänge haben fast immer diese Eigenschaft, deren Benutzung durch Wasserstaugräben meistens erreicht werden kann.

Steile Hänge, welche man aufforsten will, sollten immer vorher terrassiert oder mit Wasserstaugräben versehen werden, sie bieten dann eine grössere Sicherheit für das Gedeihen von Neukulturen.

Eine nachträgliche Anlage von Wasserstaugräben an bewaldeten steilen Hängen, welche trotz ihres Waldbestandes die Niederschläge nicht genügend zurückhalten können, bietet zu grosse Schwierigkeiten und würde durch Blosslegen vieler Wurzeln direkt schädigend auf den Baumwuchs wirken, hier kann deshalb nicht eher vorgegangen werden, bis Abholzung geschehen ist und Neukulturen angelegt werden sollen.

Da die Niederschläge sich an steilen Hängen schnell in der natürlichen Form sammeln, in welcher sich Wasserläufe bilden, so müssen ihre bodenbildenden Bestandteile bei jedem Regenfall mit fortgerissen werden. Die Wasserstaugräben sind das Gegenmittel, das zusammenfliessende Wasser immer wieder zu verteilen, ihm zum Versickern Zeit zu geben und die fortreissende Kraft des Wassers aufzuheben, wodurch eine Bereicherung des Bodens an wertvollen Bodenteilen und allmähliche Bildung einer kulturfähigen Bodendeckschicht eintreten wird.

Je stärker sich ein humushaltiger Oberboden bilden kann, desto mehr Wasser wird der Boden aufnehmen und zurückzuhalten vermögen und damit auch fähig werden, die höchsten Niederschläge nicht davon laufen zu lassen, wenn der Grabenfassungsraum durch das Setzen des Bodens kleiner geworden ist. Für forstwirtschaftliche

Neukulturen genügt deshalb die halbe Durchschnittsgrösse der oben besprochenen Wasserstaugräben, indem ein grosser Teil des Regenwassers von der Waldhumusschicht, welche sich infolge der Anlage von Wasserstaugräben auch an steilen Hängen bilden kann, durch Aufsaugung zurückgehalten wird. Nur unter diesen Umständen vermag der Wald als wirksames Mittel zur Vermeidung der Hochwasserschäden beizutragen.

Wie oben bemerkt, ist die Zurückhaltung der Niederschläge ein so bedeutsames Meliorationsmittel der Landeskultur, dass wir darauf Bedacht nehmen müssen, das durch die Grabenanlagen und Terrassen am oberflächlichen Abfließen gehinderte Regenwasser so lange wie möglich für die Feuchterhaltung des wasserdürstenden Bergbodens zu nützen, damit die Vegetation in trockener Zeit nicht durch Blutarmut der Erde (den Wassermangel) bleichsüchtig werde, verwelke und verdorre (Dürre). Die Wasserstaugräben allein sind hierzu in der Landwirtschaft nicht ausreichend, denn schon nach kurzer Zeit würden dieselben ausgetrocknet sein. Ist es also nicht möglich, viel mehr Wasser durch genügend grosse Gräben aufzustauen, als auf die ihr zugehörige Fläche gefallen ist, dann kann die längere Boden- und Luftfeuchtigkeit nur durch Bepflanzung der unteren Grabenränder dicht unter dem Grabenauswurfe (event. noch mit Verbindungsstreifen zwischen den Gräben) mit hohem dichten Laubgebüsch und blattreichen Bäumen (Haseln, Birken, Hainbuchen, Hollunder und dergl.) erreicht werden. Das Gebüsch verhindert den Luftdurchzug, die Austrocknung, erhält den Boden feuchter und bietet so die Bedingungen, unter denen besonders Grasland hohe Erträge liefert.

**Wer ein offenes Auge für diese Verhältnisse zeigt, hat gewiss schon den grossen Unterschied im Ertrage der Wiesen mit gleichem Boden in der Ebene und im Hochgebirge beobachten können, derselbe kann das Doppelte und Mehrfache betragen. Ist nur die erste Bedingung, hinreichende Feuchtigkeit für die Bergvegetation vorhanden, dann stehen dem Landmanne auch die weiteren Mittel zur Verfügung, hohe Erträge auf einem von Natur armen Boden zu gewinnen; ohne Feuchtigkeit aber sind andere Mittel fruchtlos.**

In Berggegenden sind nur wenige Landflächen vorhanden, auf die sich unser Verfahren der Wasserrückhaltung nicht erstrecken könnte, das sind die Ackerländereien mit schwerem Thonboden, welche der Drainage bedürfen. Alle kahlen Berge oder Bergabhänge, Weiden und Wiesen können auf unsere Art verbessert werden. **Auf nicht ganz ebenen, trockenen Ackerländereien werden die Gräben durch wagerechte Ackerpflugfurchen nach jeder Bestellung im Abstände von ca. 5—50 m ersetzt.** Die drainierten Ländereien wirken ebenfalls vorteilhaft in unserem Sinne, indem durch die in einer Tiefe von mehr als einem Meter gelegten Drainröhren eine grössere Bodenschicht gelockert und gelüftet wird, als auf undrainiertem Lande; es nimmt deshalb auch eine drainierte Fläche viel mehr Niederschläge auf, als nicht drainiertes Land. Das Wasser hält sich allerdings infolge der Ableitung durch Thonröhren nicht lange im Boden, was jedoch für Hochwässer ohne Bedeutung ist, weil die Ableitung des Wassers durch die Drainage sich auf Wochen verzögert. Alle Erdlöcher, verlassene Schächte und Steinbrüche können zur Wasseraufnahme hergerichtet werden, und wo ein unfruchtbarer

Thalboden Gelegenheit zu leichter Herstellung eines Sperrdammes und damit zum Rückstand einer verhältnismässig grossen Wassermasse bietet, kann auch dieses Mittel zur Anwendung kommen. Ebenso bieten Bewässerungswiesen ein Gegenmittel gegen Ueberschwemmungen, es sollte daher niemals eine Gelegenheit versäumt werden, sie dort anzulegen, wo sich nur eine Vorteil versprechende Möglichkeit vorfindet. Diese Möglichkeit findet sich fast überall dort, wo Wiesen oder Weiden an Flussläufe angrenzen. Hier wären also Vorkehrungen zu treffen, dass zu allen Zeiten, wo nicht die Ernte direkt durch das aufgelassene Wasser geschädigt wird, die Hochwasserfluten mit ihrem fruchtbaren Schlammabsatz die Wiesen und Weideflächen der Flussufer überschwemmen können.

Bei den Separationen ist auf Bewässerungsanlagen durch Ueberstauung oder Ueberrieselung grösseres Gewicht zu legen und für Zurückhaltung der Bodenteile und der Niederschläge durch Schlammfänge, Wege- und Grabenanlage, sowie durch die Richtung der Plangrenzen besser zu sorgen, damit die im allgemeinen der Wasserregulierung entgegengesetzten Maassnahmen hierbei so viel wie möglich ausgeglichen werden.

Die Schaffung künstlicher Wasserwege (Kanäle) ist nicht bloss für die Schifffahrt (den Handel), sondern ebensowohl für die Wasserregulierung von hohem Wert, wo aber Flüsse und Ströme im Sommer zu wenig Wasser führen und der Grundwasserstand im Flussbette dadurch so niedrig liegt, dass die Thalwiesen zu trocken werden. ist zur Hebung des Grundwasserstandes und zur Förderung der Schifffahrt eine Kanalisierung des Flusses durch Nadelwehre vorzunehmen, welche statt der bisherigen und

bei Vorhandensein genügenden Gefälles, nachteiligen Korrektur durch Buhnen und Parallelwerke zur Schiffbarmachung der Flüsse Platz greifen müsste.

Zur Wasserversorgung von Städten und technischen Betrieben werden oft kostspielige Bohrversuche zum Aufschluss von Quellen unternommen; liefern die Quellen nicht genügend Wasser, dann wird an anderen Stellen weitergebohrt. Es kann sich hier öfter empfehlen, statt der Fortsetzung der Bohrversuche den Zufluss der erschlossenen Quellen durch Zurückhaltung des oberflächlich abfließenden Regenwassers mittelst Terrassen oder Wasserstaugraben derart zu erhöhen, dass sie den Wasserbedarf decken. Die Ausführung der Wasserzurückhaltung im Quellengebiet ist in derartigen Fällen um so leichter zu erreichen, als sich die Interessen der Grundbesitzer des Quellengebietes mit denen der wasserbedürftigen Städte oder Betriebe vereinen, wenn letztere ganz oder teilweise die Kosten der Anlage übernehmen, welche den Grundbesitzern durch Vermehrung ihrer Felderträge direkte Vorteile bringen.

Gelingt es uns in der beschriebenen Art, indem wir die Bekämpfung der extremen Wasserverhältnisse auf weites und sehr nachteiliges Gelände ausdehnen, nur  $\frac{1}{4}$  der Fläche eines Flussgebietes zur Wasserzurückhaltung einzurichten, dann wird eine Verminderung der gefährbringenden Hochwassermassen um mehr als  $\frac{1}{4}$  die sichere Folge sein, weil es im Gebirge durchschnittlich doppelt so viel regnet, als in der Ebene. Es braucht hierbei durchaus nicht ängstlich und kleinlich vorgegangen zu werden, indem man glaubt, dass nun auch alle Felspartien und sehr steile steinige Hänge vorzugsweise mit zur Wasserzurückhaltung eingerichtet werden müssten.

Diese Flächen machen unsere Anlagen meistens geradezu unmöglich, wir geben uns deshalb gar nicht damit ab oder legen in geeigneten Fällen Thalsperren an, was um so weniger ins Gewicht fällt, da es in Deutschland überhaupt wenige derartige Flächen giebt und bei der Berechnung nur ihre Horizontalprojektion in Betracht kommen kann, die oft nur einen geringen Bruchteil von ihrer in die Augen fallenden Oberfläche beträgt. Wenn der vierte Teil der Fläche eines Flussgebietes das Regenwasser zurückhält, dann kann es von der übrigen Fläche in der bisherigen Weise ohne Nachteil weiter abfließen, gleichviel ob sich darunter einige steile Berg- und Felspartien befinden.

Damit wird das Verheerende und Verderbliche der Hochwässer vollkommen beseitigt, denn unsere Deiche sind stark genug, um dem um  $\frac{1}{4}$  verminderten höchsten Wasserstande sicher zu widerstehen. Die mitgeführten Geröll-, Erd- und Schlamm Massen der Flüsse werden sich durch die Anlagen in bergigen Gegenden erheblich vermindern; die Ablagerungen im Flussbett und auf dem Deichvorlande sind dann nur geringfügig und kaum noch nachteilig. Deichbrüche, Uferbeschädigungen kommen nicht oft mehr vor, und im Sommer liefern die Flüsse mehr Wasser als sonst. Hierdurch werden die vielseitigsten Forderungen des Wasserbedarfs befriedigt: für Wassertriebwerke, Schifffahrt, Industrie, Handel, Fischzucht, Wasserversorgung von Städten, Kanälen, Bewässerungen ist ein jederzeit genügender Wasservorrat von der grössten Bedeutung.

**Die Zurückhaltung der abschwemmbaren Bodenteile, die sonst dem Meere zugeführt wurden und das Kulturland verarmten, führt eine Bereicherung an Bodenteilen**

und Pflanzennährstoffen herbei. Die erhöhte Luft- und Bodenfeuchtigkeit vermehrt den Ertrag der Wiesen und Felder und wirkt regulierend auf die extremen Witterungsverhältnisse ein, indem sie dazu beiträgt, dass Niederschläge öfter und mit abgeschwächter Heftigkeit eintreten.

Der allgemeine Gewinn durch Verhütung des Wassermangels und der Dürre ist vielfach bedeutender, als die Abwendung der verheerenden Ueberschwemmungen an sich, obgleich der plötzliche Schaden durch Ueberschwemmungen mehr Aufsehen erregt.

Rechnen wir: von einem Flussgebiete in ungefährer Grösse des Herzogtums Braunschweig (4000 qkm) würde der vierte Teil der Fläche = 1000 qkm als Wiesen- oder Weideland durch die erhöhte Luft- und Bodenfeuchtigkeit im Ertrage um ein Viertel vermehrt, das würde bei 40 Ctr. Durchschnitts-Ertrag pro Hectar und bei 2 Mk. Reinertrag pro Centner = 80 Mk. Reinertrag pro Hectar geben. Hier-von  $\frac{1}{4}$  = 20 Mk. Mehr-Reinertrag angenommen, bringt 2000 Mk. Mehr-Reinertrag für 1 qkm und 2 Millionen jährlich Mehr-Reinertrag des Graslandes eines Flussgebietes in der Grösse des Herzogtums Braunschweig; für Deutschland ca. 135 mal mehr, und nach Abrechnung des Waldareals etwa 100 mal so viel, ergibt einen jährlichen Mehr-Reinertrag von rund 200 Millionen Mark, eine Summe, welche die aufgewendeten Kosten, die auf das Dreifache zu veranschlagen sind, reichlich lohnen dürfte. Der Nutzen für die Schifffahrt, Wassertriebwerke, Wasserversorgung von Städten u. dergl., sowie für die Vermeidung der Kosten für Wasserverwüstungen, Deichbauten, Korrektionsarbeiten am Flusse selbst würden noch besonders zu schätzen sein.



Den Durchschnitts-Ertrag des Graslandes auf geneigtem trockenen Gelände und die Vermehrung des Heuertrages (des geringwertigsten Ernteprodukts) habe ich deshalb so niedrig angenommen, damit mir später nicht vorgehalten wird, ich hätte die Bedeutung der Melioration überschätzt; vorläufig nenne ich die Reingewinnsumme 200 Millionen Mark jährlich für Deutschland. weiss aber sehr wohl, dass sie wahrscheinlich das Mehrfache dieser Summe betragen wird und immerhin gross genug ist, um sich damit in den weitesten Kreisen zu beschäftigen.

Zur Durchführung dieser neuen Art der Wasserregulierungsverhältnisse dürfte es zweckmässig sein, dass vom Reiche oder von den Einzelstaaten ein Landeskulturbeamter für jedes Flussgebiet beauftragt wird, alle auf die Wasserregulierung sich beziehenden Verhältnisse örtlich zu studieren, hierüber ein Projekt zu entwerfen, welches nach allseitiger Prüfung und Feststellung als Norm für die Maassregeln zur Regulierung der Wasserverhältnisse des Flussgebietes dienen soll.

Die Ausführung des Projekts kann vorläufig nur stückweise von einzelnen Grundbesitzern geschehen, wo aber einzelne Besitzer die Vorteile der Melioration ohne den Beitritt anderer nicht erreichen können, müssen Bewässerungsgenossenschaften gebildet werden.

Die Kommissare der zukünftigen Vermessungs- und Kultur-Aemter sind die berufenen Vertreter aller in ihren Bezirken gebotenen Vermessungs- und Landeskultur-Aufgaben und werden durch ihr technisches Verständnis mit Wort und That aufklärend wirken und die Anlagen zu praktischer Ausführung bringen.

Dank unserer zielbewussten Staatsleitung schützen wir unser Vaterland mit noch niemals gekannten Aufwendungen an Gut und Blut gegen äussere Gefahren, möchten wir darüber nicht vergessen, die Fruchtbarkeit des vaterländischen Bodens, die Grundbedingungen seiner Bewohnbarkeit und seines Wohlstandes in dem Grade zu erhalten und zu vermehren, dass er dieses hohen Einsatzes wert sei und wert bleibe.

---





